

Propósito: Informar al estudiante sobre algunas de las fuerzas naturales que actúan en un vehículo mientras se detiene, maniobra, y durante un choque. Explicar por qué ciertas características de un vehículo y maniobras mitigan los efectos de las fuerzas de un choque.

Sección		Tema		Objetivo de aprendizaje	Referencias	
03.A	Fuerzas naturales que afectan el manejo, generalidades	03.A.01	Fuerzas naturales, generalidades, introducción	03.A.01(1)	Existen fuerzas naturales que actúan en su vehículo, tales como: (a) gravedad, (b) inercia, (c) impulso, (d) cinética y energía potencial, (e) fricción y (f) fuerza centrífuga. Estas fuerzas afectan la forma en la que su vehículo se maneja, independientemente del buen diseño del mismo o su destreza para manejarlo.	CDH: 54
				03.A.01(2)	La comprensión de estas fuerzas le ayudará a controlar su vehículo durante los giros, las paradas y durante las condiciones diarias de manejo. El saber cómo estas fuerzas afectan al manejo de su vehículo puede ayudarlo también a reaccionar apropiadamente en una situación de emergencia o a evitar un choque.	
				03.A.01(3)	Las leyes físicas y de la naturaleza están presentes todo el tiempo y deben mantenerse en mente mientras se maneja un vehículo. Si intenta quebrantarlas, terminará perdiendo el control de su vehículo y posiblemente provoque un accidente que podría haberse evitado.	
		03.A.02	Fuerzas naturales, generalidades, accidentes ocasionados por mal juicio	03.A.02(1)	Es posible que al juzgar mal las fuerzas naturales, se salga de una curva y pierda el control. Puede perder la tracción en pavimento mojado y no poder parar o puede estar manejando a una velocidad tan alta que no pueda detenerse rápidamente en tráfico pesado y provoque un accidente.	
03.B	La fuerza de la gravedad	03.B.01	Gravedad, introducción	03.B.01(1)	La gravedad es la fuerza que atrae todos los objetos hacia el centro de la tierra. La gravedad también afecta la velocidad en su recorrido cuando va cuesta arriba y cuesta abajo.	CDH: 54

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
		03.B.01(2) La tracción es el resultado de la fricción entre el camino y sus llantas provocado por el peso del vehículo que empuja las llantas hacia el camino debido a la gravedad. La tracción es necesaria para dirigir su vehículo.	
03.B.02	Gravedad, al manejar cuesta arriba y cuesta abajo	03.B.02(1) Cuando maneja cuesta arriba, la fuerza de la gravedad trabaja en su contra disminuyendo la velocidad, por lo cual puede ser necesario acelerar o cambiar a una velocidad más baja para mantener la velocidad.	
		03.B.02(2) Cuando maneja cuesta abajo, sucede lo inverso. La gravedad lo movilizará más rápido y aumentará su distancia de parada. Puede ser necesario que cambie a una velocidad más baja o que use los frenos para bajar a una velocidad segura y controlar su vehículo.	
03.B.03	Gravedad, al estacionarse en una cuesta	03.B.03(1) Cuando estaciona un vehículo en una cuesta, la gravedad atrae su vehículo cuesta abajo.	CDH: 26
		03.B.03(2) Para evitar que su vehículo ruede, debe dejarlo en una velocidad baja o en "Park" si tiene transmisión automática. Siempre debe conectar el freno de estacionamiento e incluso puede ser necesario bloquear las ruedas colocando un objeto al frente o detrás de ellas.	CDH: 26
		03.B.03(3) En caso de que el freno de estacionamiento no funcione, siempre debe girar las ruedas frontales de su vehículo para que no ruede hacia el carril del tráfico. La forma en la que debe girar las ruedas depende de si está estacionado cuesta arriba o cuesta abajo y si existe un borde de la acera.	CDH: 26
		03.B.03(4) Si se está estacionando cuesta abajo, siempre debe girar las ruedas frontales hacia el borde de la acera u orilla del camino.	CDH: 26

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
		03.B.03(5) Si se está estacionando cuesta arriba y existe un bordillo, debe girar las ruedas frontales hacia la mitad del camino y dejar que el vehículo retroceda contra el borde de la acera. Si se está estacionando cuesta arriba y no existe un borde de la acera, debe girar las ruedas hacia la orilla del camino.	CDH: 26
03.C	La ley de la inercia	03.C.01 Inercia, introducción	
		03.C.01(1) Los objetos que están moviéndose tienden a continuar en movimiento y los objetos que no se están moviendo tienden a mantenerse en reposo, a menos que otra fuerza actúe sobre ellos. A esto se le llama la ley de la inercia. Por ejemplo: las naves en el espacio pueden llegar realmente lejos sin utilizar mucha energía porque es muy poco el aire que actúa para disminuir su velocidad. Cuando espera el cambio a luz verde sobre pavimento plano en una intersección, no se moverá a menos que haga funcionar el motor, o bien, lo empujen.	
		03.C.02 Inercia, efecto al manejar	
		03.C.02(1) Mientras maneja, la inercia mantiene su vehículo en movimiento, a menos que algo actúe sobre él, como los frenos, la superficie del camino, un objeto fijo (como un árbol) u otro vehículo.	
		03.C.02(2) La inercia hace que su cuerpo y los objetos sueltos en su vehículo se muevan hacia adelante cuando su vehículo se detiene repentinamente.	
		03.C.02(3) Es posible que lastimarse debido a la inercia y al impulso de los objetos sueltos en su vehículo que vuelan por del aire durante una parada repentina.	
		03.C.02(4) Cuando lo chocan por detrás mientras está detenido, su cabeza tiende a mantenerse en su lugar debido a la inercia, mientras que el asiento empuja hacia adelante el resto de su cuerpo. Esto provoca un efecto de latigazo. Use el apoyo para la cabeza para reducir las lesiones provocadas por el efecto de latigazo.	

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
	03.C.03 Inercia, contrarresto con los cinturones de seguridad	03.C.03(1) El uso de un cinturón de seguridad al manejar, detiene el impulso hacia adelante de su cuerpo en caso de un choque. Esto le evitará golpearse contra el parabrisas, el volante y otras partes en el interior de su vehículo.	CDH: 40
03.D	Energía potencial	03.D.01 Energía potencial, introducción	03.D.01(1) La energía potencial es la energía que posee un objeto debido a su posición o forma. Por ejemplo, un libro sobre una mesa tiene la energía "potencial" de caerse al suelo, mientras que un libro que ya está en el suelo no tiene esta energía potencial.
	03.D.02 Energía potencial, efecto en el manejo y estacionamiento	03.D.02(1) Cuando se estaciona en una cuesta, la gravedad hace que su vehículo tenga energía potencial. Esta energía se convierte en energía cinética (movimiento) si se libera y rueda cuesta abajo. 03.D.02(2) Los componentes del sistema de suspensión de su vehículo también tienen energía potencial incorporada, lo cual puede provocar un desvío brusco al dar una vuelta.	CDH: 26
03.E	Energía cinética	03.E.01 Energía cinética, introducción	03.E.01(1) La energía cinética es la energía que posee un cuerpo al estar en movimiento. Por ejemplo, la energía potencial que posee un libro sobre una mesa se convierte en energía cinética (movimiento) al caerse. El libro tendido en el suelo no tiene esta misma energía cinética o potencial.
	03.E.02 Energía cinética, efecto en el manejo	03.E.02(1) A medida que aumenta la velocidad de manejo, tanto su cuerpo como su vehículo adquieren energía cinética que finalmente debe: (a) ser absorbida a través de los frenos, las fuerzas de compresión del motor u otra fricción en una parada controlada o (b) ser absorbida a través de su cuerpo, la carrocería de su vehículo y los objetos que golpee si se ve envuelto en un accidente.	CDH: 18

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
		03.E.02(2) La energía cinética de su cuerpo mientras está en movimiento, de los objetos sueltos dentro de su vehículo y del vehículo en sí, aumenta con el peso y con el ajuste de la velocidad de modo que: (a) si aumenta la velocidad de 10 MPH a 20 MPH, está tratando con cuatro veces la cantidad de energía cinética y (b) si aumenta la velocidad de 10 MPH a 50 MPH, tiene que tratar con 25 veces la cantidad de energía cinética.	
		03.E.02(3) La energía cinética de su vehículo en movimiento determina su capacidad para detenerlo. Además de la distancia recorrida debido a su tiempo de reacción, su distancia de parada será (a) cinco veces más si aumenta la velocidad de 10 MPH a 20 MPH y (b) 25 veces más si aumenta la velocidad de 10 MPH a 50 MPH.	CDH: 18
		03.E.02(4) La gravedad disminuye su energía cinética cuando maneja cuesta arriba y aumenta cuando maneja cuesta abajo. Por lo tanto, la fuerza de la gravedad (a) le facilitará detener su vehículo si va cuesta arriba y (b) le dificultará detener su vehículo si va cuesta abajo.	
		03.E.02(5) Al frenar para detenerse, la energía cinética se convierte en energía calórica a través de la fricción en los frenos.	
		03.E.02(6) Si usted y su vehículo se ven envueltos en un choque, la energía cinética todavía se transforma en calor por medio de la fricción, pero no en sus frenos (¡ay!).	
03.F	Impulso	03.F.01	Impulso, introducción
		03.F.01(1) La fuerza de un objeto en movimiento se conoce como impulso. El impulso de un objeto es proporcional a su peso y velocidad. Por ejemplo, un ladrillo que se desplaza a 10 MPH tiene más impulso (fuerza) que un trozo de espuma de poliestireno que se desplaza a la misma velocidad.	

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
03.F.02	Impulso, efecto en el manejo	03.F.02(1) Cuando maneja, tanto usted como su vehículo adquieren impulso, el cual es proporcional al peso del vehículo y su velocidad. Si aumenta la velocidad de 10 MPH a 20 MPH, duplica el impulso de su vehículo y si aumenta la velocidad de 10 MPH a 50 MPH, aumenta cinco veces el impulso de su vehículo.	
		03.F.02(2) Cuando hace una parada bajo control, el impulso de su vehículo se vence debido a (a) la fuerza de fricción de los frenos (b) la fuerza de fricción entre las ruedas y el camino y (c) la fuerza de compresión del motor.	
		03.F.02(3) Cuando se ve envuelto en un choque, el impulso y la energía cinética de su vehículo y su cuerpo deben absorberse, lo cual resulta en calor, deformación de su vehículo y posibles lesiones en su cuerpo.	
03.G	La fuerza de la fricción	03.G.01	Fricción, introducción
		03.G.01(1)	La fricción es una fuerza que se produce por el contacto de una superficie con otra. Resulta de la resistencia de un objeto que se mueve sobre una superficie. Por ejemplo, es más fácil mover su mano sobre papel de lija fino que sobre papel de lija áspero porque la superficie del papel de lija fino provoca menos fricción.
		03.G.01(2)	La fricción (a) aumenta por el peso de su vehículo, (b) disminuye si las ruedas están demasiado infladas o lisas, (c) aumenta si las ruedas no están demasiado infladas, (d) se ve afectada por el material de construcción del camino y (e) por el estado de la superficie del camino (incluyendo los factores relacionados con el clima).
		03.G.01(3)	La fricción ocurre (a) entre las ruedas y el camino, (b) en sus frenos cuando los presiona y (c) en muchas partes del motor y la transmisión (incluyendo la acción de embrague, al realizarse).

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias	
03.G.02	Fricción, efecto al parar	03.G.02(1)	Debido a que la fricción aumenta según el peso de su vehículo, un camión con carga completa tiene más fuerza de parada que uno vacío porque es más pesado. El peso ayuda a detener el vehículo al producir más fricción entre las ruedas y la superficie del camino.	
		03.G.02(2)		La energía cinética de su vehículo en movimiento se convierte en calor al momento de frenar debido a la fricción de los frenos contra las ruedas y a la fricción de las ruedas contra el camino.
03.G.03	Fricción, efecto de los caminos y las ruedas	03.G.03(1)	Las ruedas desgastadas o demasiado infladas reducirán la fricción entre las ruedas y la superficie del camino, reduciendo la tracción necesaria para: (a) arrancar suavemente, (b) parar rápidamente y (c) salir de un giro o una curva sin perder el control.	
		03.G.03(2)		La superficie de los caminos cambia debido a: (a) el hielo, (b) la lluvia, (c) la nieve, (d) la acumulación progresiva de diesel y aceite. Esto podría ocasionar que pierda control de su vehículo.
03.G.04	Fricción, efectos al frenar	03.G.04(1)	La causa del patinazo al frenar se debe a que la fricción de sus frenos es más fuerte que la fuerza de la fricción entre las ruedas y el camino, lo cual le hace perder la tracción.	
		03.G.04(2)		La energía cinética de su vehículo no puede convertirse en fricción en sus frenos (energía calórica) cuando sus frenos están bloqueados, como en el caso de un patinazo con rueda bloqueada.
		03.G.04(3)		Si los componentes de sus frenos se calientan demasiado, no pueden liberar más calor y no podrán absorber más energía cinética (como cuando va en descenso en una cuesta empinada y usa mucho sus frenos).

CDH: 57

CDH: 54, 55, 56

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
		03.G.04(4) El propósito de los frenos antibloqueo es evitar que sus ruedas se bloqueen durante una parada rápida para que sus frenos puedan seguir absorbiendo energía y usted pueda mantener la tracción.	
		03.G.04(5) La pérdida de la tracción en una parada o un giro puede evitarse (a) manejando más despacio y (b) usando apropiadamente sus frenos. (Vea las unidades 6 y 8.)	CDH: 57
03.G.05	Fricción, efectos en los componentes de los vehículos	03.G.05(1) La fricción que produce el embrague al liberarse puede: (a) provocar pérdida de tracción si se libera inadecuadamente (despegue), (b) disminuir la velocidad de su vehículo al cambiar a una velocidad más baja y (c) permitir que el vehículo se mueva regularmente.	
		03.G.05(2) La fricción en sus frenos y embrague provoca un desgaste en estas partes. Si no se usan adecuadamente, puede ocurrir un desgaste excesivo en los forros de los frenos y el embrague. Para evitar esto: (a) no frene bruscamente, (b) no maneje con el embrague parcialmente presionado y (c) use los cambios más bajas para disminuir la velocidad del vehículo cuesta abajo (rebajar).	
		03.G.05(3) La lubricación inadecuada de su motor y transmisión provocará un exceso de fricción. Esto ocasionará una falla mecánica. Como resultado, podría quedar varado o perder el control de su vehículo. (Para más detalles, vea la unidad 6.)	
03.H	Fuerza centrífuga	03.H.01	Fuerza centrífuga, introducción
		03.H.01(1) La fuerza centrífuga es la tendencia por la que los objetos son atraídos hacia afuera cuando giran alrededor de un centro.	
		03.H.02(1) En un giro, su vehículo está sujeto a la fuerza centrífuga que lo aleja de la dirección en la que desea girar y hacia una línea recta. La tracción es necesaria para no perder el control en un giro.	CDH: 54 CDH: 56

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
		03.H.02(2) Las carreteras con inclinación mejoran la tracción en los giros. Ayudan a vencer la fuerza centrífuga que lo aleja de la dirección en la que quiere girar.	
		03-H.02(3) Para lograr que el vehículo se mantenga firme durante un giro y evitar que la fuerza centrífuga lo atraiga, usted debe: (a) desacelerar antes de la curva, (b) frenar suavemente y en forma gradual mientras gira y (c) cambiar a una velocidad más baja (transmisión manual).	CDH: 54
		03.H.02(4) Al manejar una motocicleta o bicicleta, la fuerza centrífuga puede vencerse parcialmente al inclinarse hacia el interior del giro.	
03.I	Las fuerzas en un choque	03.I.01	Fuerzas en un choque, introducción
		03.I.01(1)	En un choque: (a) la energía cinética de su vehículo y su cuerpo deben disiparse, (b) las fuerzas necesarias para disipar esta energía son menores si el período de tiempo en el que se mueve su vehículo es más largo durante el choque y (c) si el vehículo para repentinamente, las fuerzas serán muy fuertes.
		03.I.02	Las fuerzas en un choque, colisiones de frente
		03.I.02(1)	Las fuerzas que detienen su vehículo durante un choque serán mayores si choca de frente con otro vehículo u un objeto grande inmóvil, tal como: el contrafuerte de un puente, una pared o un árbol, ya que el impulso y la energía cinética de su vehículo deben absorberse casi instantáneamente.
			CDH: 58

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
03.I.02(2)		Si dos vehículos se ven envueltos en un choque en movimiento a la misma velocidad, el vehículo que pesa menos tendrá el mayor impacto. Mientras más grande y pesado sea un vehículo, mayor la energía y el impulso. Mientras más pequeño y liviano sea un vehículo, mayor la desaceleración y puede hasta ser empujado en dirección inversa al trayecto. En algunos casos, el vehículo más pequeño y liviano puede llegar a comprimirse como en el caso de: (a) un semicamión contra un sedán y (b) un tren contra un semicamión. El impacto de un tren contra un vehículo puede compararse con el impacto de un vehículo contra una lata de aluminio.	
03.I.03	Fuerzas en un choque, cómo reducirlas	<p>03.I.03.(1) Es posible reducir las fuerzas sobre usted mismo y su vehículo durante un choque inevitable si es capaz de cambiar la dirección de su camino hacia objetos que harán que su vehículo se detenga a una distancia mayor. Por ejemplo: (a) arbustos en lugar de árboles, (b) nieve, (c) barro suave y (d) barriles de arena colocados al frente de los contrafuertes de la autopista.</p> <p>03.I.03.(1) El propósito de los barriles llenos de arena al frente de un contrafuerte (como un soporte para una carretera en elevación) es reducir las fuerzas en su vehículo al permitir que éste recorra más distancia en caso de chocar directamente con el contrafuerte.</p>	

Sección	Tema	Objetivo de aprendizaje	Referencias
		03.1.03(3) Los vehículos modernos tienen una variedad de características que reducen las fuerzas en su cuerpo durante un choque absorbiendo energía y aumentando la distancia en la que ocurre el impacto. Estos incluyen: (a) zonas de choque (áreas del vehículo diseñadas para absorber el impacto al chocar sin dañar el área del vehículo para el pasajero), (b) armazón y puertas de construcción en barra "I" para proporcionar más rigidez al vehículo, (c) bolsas de aire, (permiten que el impulso de su cuerpo se absorba en una distancia ligeramente mayor que si pegara al volante o parabrisas), (d) defensas que absorben energía y que reducen el efecto de la energía cinética durante un choque frontal o trasero, (e) tableros de instrumentos acolchados y (f) ventanas y parabrisas con vidrios de seguridad diseñados para desintegrarse en piezas pequeñas sin punta para reducir las heridas.	
		03.1.03.(4) Si la fuerza del impacto es excesiva, como en el caso de un choque de frente con otro vehículo, las características de seguridad antes mencionadas pueden no ser suficientes para prevenir daños serios o la muerte.	
		03.1.03.(5) Su cinturón de seguridad es la mejor protección contra lesiones si usted se ve envuelto en un accidente.	